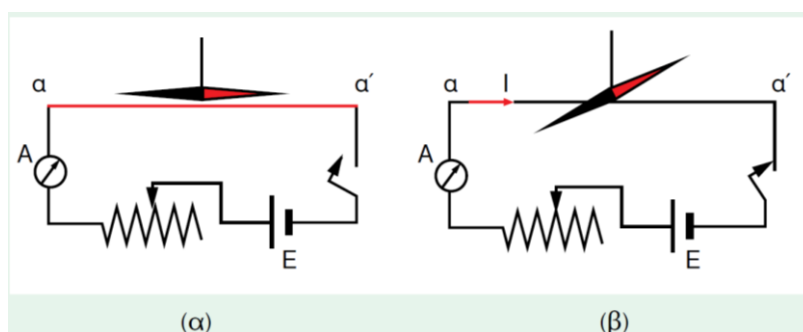
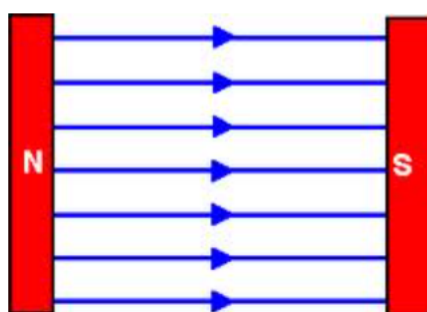


Μαγνητικό πεδίο ρευματοφόρου αγωγού



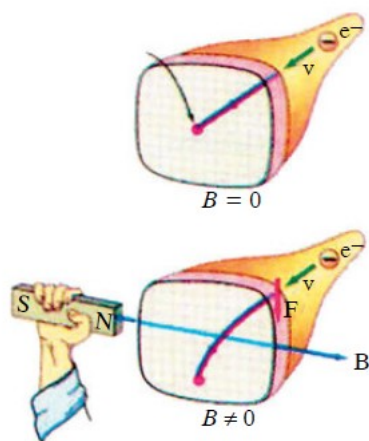
Η ερμηνεία της "συμπεριφοράς" της βελόνας πρέπει να αναζητηθεί στη δίοδο του ρεύματος μέσα από τον αγωγό αα', αφού η δίοδος ρεύματος είναι η μόνη μεταβολή που παρατηρήθηκε με το κλείσιμο του διακόπτη. Γνωρίζουμε εξάλλου ότι η μαγνητική βελόνα επηρεάζεται από τα μαγνητικά πεδία. Το συμπέρασμα είναι άμεσο: **το ηλεκτρικό ρεύμα δημιουργεί μαγνητικό πεδίο**. Όταν κυκλοφορεί ρεύμα στο κύκλωμα η μαγνητική βελόνα αλλάζει θέση. Συμπέρασμα: **το ηλεκτρικό ρεύμα δημιουργεί μαγνητικό πεδίο**.

Το μαγνητικό πεδίο περιγράφεται από ένα διανυσματικό μέγεθος, το οποίο ονομάζεται πεδίο $\vec{B}$ και συμβολίζεται με $\vec{B}$. Εάν η τιμή του πεδίου $\vec{B}$ είναι ίδια σε κάθε σημείο του μαγνητικού πεδίου, τότε το μαγνητικό πεδίο ονομάζεται ομογενές.



Ομογενές μαγνητικό πεδίο

Δύναμη Laplace



Εικόνα 1.3

Τα ηλεκτρόνια της δέσμης που δημιουργεί ο παλμογράφος δέχονται μαγνητικές δυνάμεις και αποκλίνουν από την ευθύγραμμη πορεία τους. Τα ηλεκτρόνια παράγονται από θερμαινόμενο μεταλλικό ηλεκτρόδιο (κάθοδος) και στη συνέχεια επιταχύνονται με τη βοήθεια ηλεκτρικού πεδίου.

Η λεπτομερής πειραματική έρευνα έδειξε ότι το μέτρο της δύναμης Laplace εξαρτάται από:

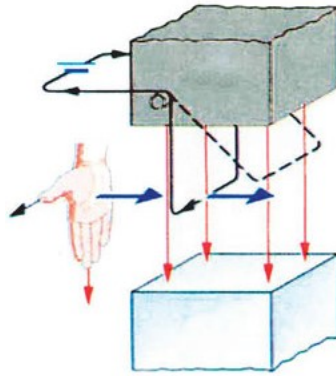
- το μέτρο B του μαγνητικού πεδίου.
- το ρεύμα I το οποίο διαρρέει τον αγωγό.
- το μήκος l του αγωγού το οποίο βρίσκεται μέσα στο μαγνητικό πεδίο.
- το ημίτονο της γωνίας ϕ (ημφ) την οποία σχηματίζει η κατεύθυνση του αγωγού με

την κατεύθυνση του $\vec{B}$

Το μέτρο της δύναμης είναι ανάλογο προς όλους τους παραπάνω παράγοντες.

$$F = BIl\eta\mu\phi$$

Η κατεύθυνση της δύναμης Laplace προσδιορίζεται με τον κανόνα του δεξιού χεριού



Αλλαγή κατεύθυνσης της δύναμης Laplace

- α. Αλλάζοντας την κατεύθυνση των δυναμικών γραμμών του μαγνητικού πεδίου.
- β. Αλλάζοντας τη φορά του συνεχούς ρεύματος.

Ειδικές περιπτώσεις δύναμης Laplace

$$\left. \begin{array}{l} \varphi = 0^\circ \\ \varphi = 180^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \eta \mu \varphi = 0 \Rightarrow F_L = 0$$

$$\varphi = 90^\circ \Rightarrow \eta \mu \varphi = 1 \Rightarrow F_L = B I l$$

Ασκήσεις

1. Ένας ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός μήκους 1m διαρέεται απο ρεύμα εντάσεως 2A και βρίσκεται κάθετα σε ένα μαγνητικό πεδίου μαγνητικής επαγωγής 1T. Να υπολογιστεί η ασκούμενη δύναμη Laplace στον αγωγό. N
2. Ένας ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός μήκους 10cm διαρέεται απο ρεύμα εντάσεως 2A και βρίσκεται κάθετα σε ένα μαγνητικό πεδίου μαγνητικής επαγωγής 1T. Να υπολογιστεί η ασκούμενη δύναμη Laplace στον αγωγό.
3. Ένας ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός μήκους 20cm διαρέεται απο ρεύμα εντάσεως 4A και βρίσκεται υπό γωνία 90 μοιρών σε ένα μαγνητικό πεδίου μαγνητικής επαγωγής 1T. Να υπολογιστεί η ασκούμενη δύναμη Laplace στον αγωγό.

Το σωληνοειδές

Σωληνοειδές διαρρέεται από συνεχές ρεύμα I , έχει μήκος l , και αποτελείται από N σπείρες. Τότε δημιουργεί στο εσωτερικό του ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης που το μέτρο της υπολογίζεται από:

$$B = \mu_o I \frac{N}{l}$$

όπου = αριθμός σπειρών ανά μονάδα μήκους του σωληνοειδούς..

Διεύθυνση: παράλληλη με τον άξονα του σωληνοειδούς.

Φορά: Βρίσκεται με τον εμπειρικό κανόνα του δεξιού χεριού.

Μορφή δυναμικών γραμμών: Στο εσωτερικό του σωληνοειδούς παράλληλες, ομόρροπες και ισαπέχουσες. Στα άκρα οι δυναμικές γραμμές καμπυλώνουν.

Ασκήσεις

Δίνεται για όλες τις ασκήσεις $\mu = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$

1. Ένα σωληνοειδές έχει μήκος $l = 5 \text{ cm}$, το ρεύμα που περνάει από τις σπείρες του $I = 5 \text{ A}$ και ο αριθμός των σπειρών του $N = 1000$. Πόσο είναι στο εσωτερικό του το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου B ;
2. Ένα σωληνοειδές έχει μήκος $l = 20 \text{ cm}$, το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου $B =$ και ο αριθμός των σπειρών του $N = 1000$. Πόσο είναι το ρεύμα που περνάει από τις σπείρες του $I = 5 \text{ A}$ στο εσωτερικό του ;

23. Ένα σωληνοειδές έχει μήκος $\ell = 10 \text{ cm}$ και $N = 10^3$ σπείρες. Πόσο είναι το ρεύμα το οποίο πρέπει να διοχετεύσουμε στο σωληνοειδές, ώστε το πεδίο στο εσωτερικό του να έχει μέτρο $B = 8 \times 10^{-4} \text{ T}$.

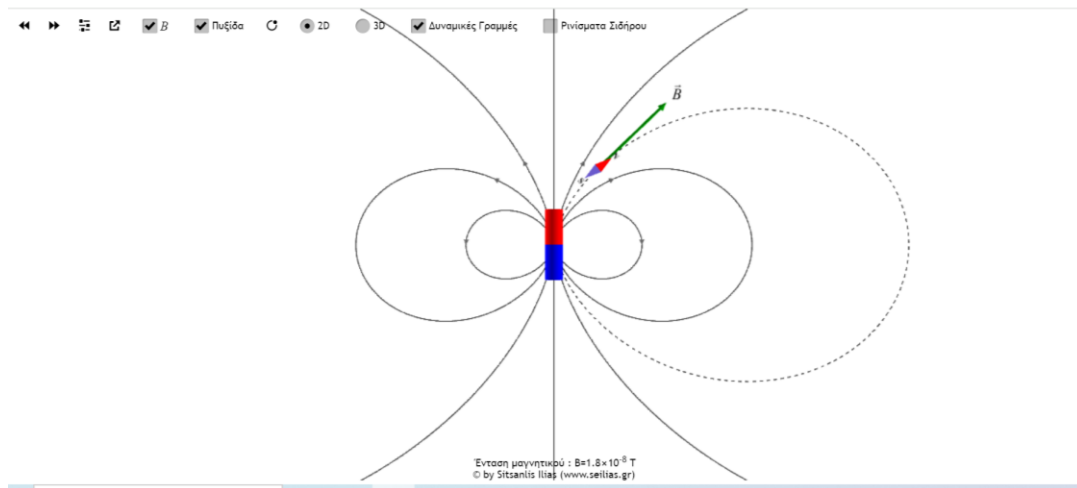
Φυσικοί μαγνήτες



Στη φύση υπάρχουν φυσικά στερεά ορυκτά, κυρίως ορυκτά οξειδίων του σιδήρου, τα οποία διαθέτουν μαγνητικές ιδιότητες, δηλαδή έχουν την ικανότητα να έλκουν μικρά κομμάτια σιδήρου. Με την κατάλληλη επεξεργασία αυτών των υλικών, είναι δυνατό να δημιουργηθούν τεχνητοί μαγνήτες με διάφορα σχήματα, όπως είναι οι ραβδόμορφοι ή οι πεταλοειδείς μαγνήτες.

- Ακολουθήστε τον σύνδεσμο

https://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=414



Μαγνητικό πεδίο ονομάζεται ο χώρος μέσα στον οποίο αν βρεθεί κινούμενο ηλεκτρικό φορτίο δέχεται από το πεδίο μαγνητική δύναμη.

Το μαγνητικό πεδίο ασκεί μαγνητικές δυνάμεις και σε ρευματοφόρους αγωγούς και σε μαγνήτες.

Μαγνητικό πεδίο δημιουργείται από κάθε ηλεκτρικό φορτίο που κινείται.

Παρατήρηση: Μαγνητικό πεδίο δημιουργείται και από ρευματοφόρους αγωγούς και από μαγνήτες.

Κάθε μαγνητικό πεδίο περιγράφεται:

α) Ένταση $\vec{B}$: (διάνυσμα) ή μαγνητική επαγωγή.

β) Δυναμική γραμμή.

Δυναμική γραμμή μαγνητικού πεδίου ορίζεται η νοητή γραμμή που σε κάθε σημείο της το διάνυσμα της εντάσεως $\vec{B}$ είναι εφαπτόμενο.

Παρατηρήσεις:

1) Το μέτρο της έντασης είναι μεγαλύτερο εκεί που οι δυναμικές γραμμές είναι πιο πυκνές.

2) Δύο δυναμικές γραμμές ποτέ δεν τέμνονται, διότι στο σημείο τομής θα υπήρχαν δύο διανύσματα έντασης.

3) Οι δυναμικές γραμμές όλων των μαγνητικών πεδίων είναι κλειστές. Δηλαδή, δεν έχουν αρχή και τέλος.

4) Στους μαγνήτες, οι δυναμικές γραμμές στον εξωτερικό χώρο έχουν φορά από το βόρειο πόλο στο νότιο.

Ομογενές μαγνητικό πεδίο ονομάζεται το πεδίο που σε κάθε σημείο του το διάνυσμα της έντασης διατηρείται σταθερό ($\vec{B} = \text{σταθερό}$)

Ομογενές μαγνητικό πεδίο δημιουργείται:

α) Στο κεντρικό τμήμα του σωληνοειδούς που διαρρέεται από ρεύμα.

β) Στην περιοχή μεταξύ δύο ίσων αλλά ετερόνυμων μαγνητικών πόλων.

γ) Σε κάθε μικρή περιοχή του γήινου μαγνητικού πεδίου.

Κάθε ομογενές μαγνητικό πεδίο παριστάνεται: με παράλληλες ομόρροπες και ισαπέχουσες δυναμικές γραμμές.

1.7 Ο ηλεκτρομαγνήτης



Ο ηλεκτρομαγνήτης είναι ένας τεχνητός μαγνήτης που δημιουργεί παροδική μαγνητική. Αποτελείται από έναν πυρήνα φτιαγμένο από μαλακό σίδηρο, γύρω από τον οποίο έχει περιτυλιχθεί, συνήθως σε πυκνές σπείρες, ένα χάλκινο καλώδιο.

Κατασκευή ηλεκτρομαγνήτη:

Βίντεο:

<http://photodentro.edu.gr/v/item/video/8522/972>